





## Drive System

<b>Publication number:</b>	DE10146896
<b>Publication date:</b>	2003-05-22
<b>Inventor:</b>	DONAT ALBRECHT (DE)
<b>Applicant:</b>	SIEMENS AG (DE)
<b>Classification:</b>	
- international:	<b>H02P3/04; H02P3/00;</b> (IPC1-7): H02P3/26
- european:	H02P3/04
<b>Application number:</b>	DE20011046896 20010924
<b>Priority number(s):</b>	DE20011046896 20010924

**Also published as:**

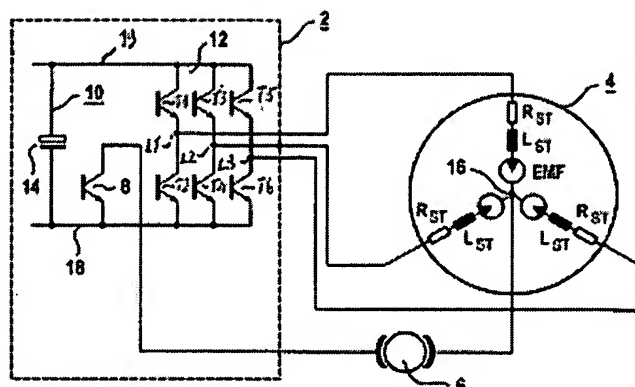
 EP1303034 (A2)  
 US6919705 (B2)  
 US2003057927 (A1)  
 EP1303034 (A3)  
 EP1303034 (B1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE10146896

Abstract of corresponding document: **US2003057927**

A drive system, includes a motor having a neutral terminal, a converter, which has a voltage intermediate circuit and is electrically connected to the motor, a switching device, and a holding brake, which is mechanically connected to the motor. The holding brake has a first terminal, which is connected to the neutral terminal of the motor, and a second terminal, which is connected with a negative busbar of the voltage intermediate circuit via the switching device.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 46 896 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**H 02 P 3/26**

②1 Aktenzeichen: 101 46 896.2  
②2 Anmeldetag: 24. 9. 2001  
④3 Offenlegungstag: 22. 5. 2003

DE 101 46 896 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Donat, Albrecht, 91462 Dachsbach, DE

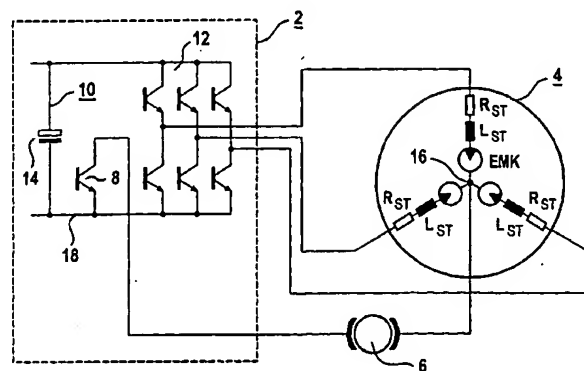
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 197 34 405 A1  
DE-OS 16 38 164  
US 30 45 166  
JP 07-0 79 583 A  
JP 05-3 44 776 A  
JP 2001016881;  
DE V 5439 VIII b/21d<sup>1</sup>;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Antriebssystem

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf ein Antriebssystem, das einen Spannungszwischenkreis-Umrichter (2), einen Motor (4) und eine Haltebremse (6) aufweist, wobei die Haltebremse (6) mechanisch und der Umrichter (2) elektrisch mit dem Motor (4) verbunden ist. Erfindungsgemäß ist die Haltebremse (6) mit einem Anschluss mit einem Sternpunkt-Anschluss (14) des Motors (4) und mit seinem zweiten Anschluss mittels eines Schaltmittels (8) mit einem Minus-Anschluss (18) des Spannungszwischenkreises (10) des Umrichters (2) verbunden. Somit erhält man ein Antriebssystem, bei dem keine externen Komponenten wie ein Schütz und eine Gleichspannungsversorgung mehr benötigt werden.



DE 101 46 896 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Antriebssystem, das einen Spannungszwischenkreis-Umrichter, einen Motor und eine Haltebremse aufweist, wobei die Haltebremse mechanisch und der Umrichter elektrisch mit dem Motor verbunden ist.

[0002] Ein derartiges Antriebssystem wird bei Antriebsapplikationen verwendet, bei denen im Stillstand der Motor in seiner Lage festgehalten werden muss. Zu diesen Applikationen zählen z. B. Aufzüge und Krane.

[0003] Bei diesem bekannten Antriebssystem weist die Haltebremse zu deren Betätigung ein Schütz, eine externe Gleichspannungsversorgung und eine Bremssteuereinheit auf. Diese externe Gleichspannungsversorgung ist elektrisch parallel zu den Anschlüssen der Haltebremse geschaltet, wobei in einer Verbindung das Schütz geschaltet ist. Dieses Schütz wird mittels der Bremssteuereinheit angesteuert, wobei dieser Bremssteuereinheit von einer übergeordneten Steuereinrichtung ein Bremssignal zugeführt wird.

[0004] Bei diesem bekannten Antriebssystem wirkt sich die externe Verdrahtung und der Einsatz eines Schützes nachteilig aus. Die Schützverzögerungszeit ist nicht bekannt, wodurch auch die Bremsenschaltverzögerungszeit nicht bekannt ist. Dies führt zu Schwierigkeiten in der Projektierung der Verzögerungszeit zwischen Bremsansteuerung und Steuerung des den Motor speisenden Umrichter. D. h., sobald der Motor mittels der Haltebremse im Stillstand festgehalten wird, wird die Speisung des Motors durch den Umrichter nicht mehr benötigt, so dass die Impulse des Umrichters gesperrt werden.

[0005] Um das Problem der nicht bekannten Verzögerungszeiten zu entschärfen, ist bekannt, dass die Steuerung der Haltebremse nicht von einer Bremssteuereinheit, sondern vom Umrichter übernommen wird. Dadurch entfallen Totzeiten zwischen der Vorgabe durch eine Bremssteuereinheit und der internen Impulsfreigabe des Umrichters, der nun das Zeitverhalten der Bremsansteuerung und der Impulsfreigabe selbst regelt. Weiterhin weist die Haltebremse ein Schütz und eine externe Gleichspannungsversorgung auf, die miteinander verdrahtet sind.

[0006] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrund, das bekannte Antriebssystem derart weiterzubilden, dass deren verbleibenden Nachteile behoben werden.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Dadurch, dass ein Anschluss der Haltebremse mit einem Sternpunkt-Anschluss des Motors und sein anderer Anschluss mittels eines Schaltmittels mit einem Minus-Anschluss des Spannungszwischenkreises des Umrichters verbunden ist, entfällt das Schütz und die externe Gleichspannungsversorgung.

[0009] Somit vereinfacht sich der Verdrahtungsaufwand wesentlich, wodurch nur eine zusätzliche Leitung mit einem Schaltmittel zwischen Umrichter und Motor geführt werden muss. Die elektrische Verbindung eines Anschlusses der Haltebremse mit dem Sternpunkt-Anschluss des Motors verläuft direkt zwischen Haltebremse und Motor. Mittels dieses Schaltmittels wird in Abhängigkeit eines Bremssignals der Bremsschaltkreis geschlossen. Dadurch liegt an der Haltebremse eine Spannung an, wodurch die Haltebremse gelüftet wird.

[0010] Bei einem zweiten Antriebssystem wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des nebengeordneten Anspruchs 2 gelöst.

[0011] Bei dieser erfindungsgemäßen Lösung ist der eine Anschluss der Haltebremse nicht mittels eines Schaltmittels

mit dem Minus-Anschluss des Spannungszwischenkreises des Umrichters verbunden, sondern direkt mit einem Mittelpunkt-Anschluss dieses Spannungszwischenkreises.

[0012] Durch diese Verbindung liegt an der Haltebremse bei normalen Motorbetrieb keine Spannung an, da die Spannung am Sternpunkt-Anschluss im Mittel gleich der Spannung am Mittelpunkt-Anschluss des Spannungszwischenkreises des Umrichters ist. Damit die Haltebremse gelüftet werden kann, werden die Strangspannungen des Motors mit einer Offsetspannung beaufschlagt, die dann an der Haltebremse anliegt. Somit entfällt das Schaltmittel, wodurch ein Standard-Umrichter mit Mittelpunkt-Anschluss des Spannungszwischenkreises verwendet werden kann. D. h., es muss nur eine weitere Leitung zwischen Umrichter und Motor mit Haltebremse geführt werden.

[0013] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der mehrere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Antriebssystems schematisch veranschaulicht sind.

[0014] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des Antriebssystems nach der Erfindung, wobei in der

[0015] Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems dargestellt ist.

[0016] In der Fig. 1 sind mit 2 ein Spannungszwischenkreis-Umrichter, mit 4 ein Motor, insbesondere ein Synchronmotor, mit 6 eine Haltebremse und mit 8 ein Schaltmittel bezeichnet. Vom Spannungszwischenkreis-Umrichter sind wegen der Übersichtlichkeit nur der Spannungszwischenkreis 10 und der lastseitige Stromrichter 12, der auch als Wechselrichter bezeichnet wird, dargestellt. Bei einem Standard-Umrichter weist der Umrichter netzseitig noch einen ungesteuerten Stromrichter, der als Gleichrichter bezeichnet wird, auf. Der in dieser Darstellung gezeigte Spannungszwischenkreis 10 weist keinen Mittelpunkt-Anschluss auf. Dies ist dadurch gekennzeichnet, dass nur ein Elektrolytkondensator 14 im Ersatzschaltbild dargestellt ist. Mit diesem Spannungszwischenkreis 10 ist der Wechselrichter 12 gleichspannungsseitig verknüpft, wobei wechsellspannungsseitig am Wechselrichter 12 der Motor 4 angeschlossen ist.

[0017] Die Haltebremse 6 ist mit einem Anschluss mit den Sternpunkt-Anschluss 16 des Motors 4 und mit seinem zweiten Anschluss mittels des Schaltmittels 8 mit dem Minus-Anschluss 18 des Spannungszwischenkreises 10 verknüpft. Als Schaltmittel 8 ist ein abschaltbarer Halbleiterschalter vorgesehen, der in dieser Ausführungsform Bestandteil des Spannungszwischenkreis-Umrichters 2 ist. Dieses Schaltmittel 8 kann auch außerhalb des Umrichters 2 angeordnet sein, wobei dann der Minus-Anschluss 18 des Spannungszwischenkreis-Umrichters 2 zugänglich sein muss.

[0018] Sobald ein Bremssignal vorliegt, wird das Schaltmittel 8 betätigt, wodurch der Bremsschaltkreis geschlossen wird. Dadurch liegt an der Haltebremse 6 eine Spannung an, die annähernd der halben Zwischenkreisspannung entspricht. Diese Spannung entsteht im normalen Motorbetrieb dadurch, dass das Potential des Sternpunkt-Anschlusses 16 im Mittel Null ist und das Potential des Minus-Anschlusses 18 negativ ist. Ohne dieses Schaltmittels 8 würde ständig diese Spannung an der Haltebremse 6 anstehen, wodurch der Motor 4 nie freigegeben würde. Diese Ausführungsform wird bevorzugt, wenn der Spannungszwischenkreis 10 keinen Mittelpunkt-Anschluss aufweist.

[0019] In der Fig. 2 ist das Ersatzschaltbild einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems näher dargestellt. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 dadurch, dass der Spannungszwischenkreis 10 nun einen Mittelpunkt-An-

schluss 20 aufweist. Dies ist dadurch veranschaulicht, dass der Spannungszwischenkreis 10 zwei Elektrolytkondensatoren 14 aufweist, die elektrisch in Reihe geschaltet sind. Ansonsten entspricht diese Ausführungsform der der Fig. 1.

[0020] Bei normalem Motorbetrieb liegt das mittlere Potential des Sternpunkt-Anschlusses 16 auf dem Potential der halben Zwischenkreisspannung. Auch der Mittelpunkt-Anschluss 20 des Spannungszwischenkreises 10 liegt auf dem Potential der halben Zwischenkreisspannung. Somit liegt an der Haltebremse 6 während eines normalen Motorbetriebes im Mittel keine Spannung an.

[0021] Aufgrund eines Bremssignals werden die Strangspannungen des Motors 4 derartig generiert, dass jede Strangspannung mit einer Gleichspannung beaufschlagt ist. Diese Gleichspannung wird als Offsetspannung bezeichnet und hat jeweils einen Wert, der einer Lösespannung der Haltebremse 6 entspricht. Mittels der Offsetspannungen ist das Potential am Sternpunkt-Anschluss 16 um den Wert dieser Offsetspannung höher als das Potential am Mittelpunkt-Anschluss 20 des Spannungszwischenkreises 10 des Umrichters 2. Dadurch liegt diese Offsetspannung als Lösespannung an der Haltebremse 6 an.

[0022] Durch die Beaufschlagung des Offsets der drei Strangspannungen kann somit die Haltebremse 6 direkt aus dem Umrichter 2 heraus angesprochen werden. Damit ergeben sich folgende Vorteile:

- Reduktion der Leiteranzahl in der Motorzuleitung,
- Keine externen Komponenten wie ein Schütz oder Gleichspannungsversorgung erforderlich,
- Keine Projektierung der Bremsverzögerungszeit erforderlich, da alle erforderlichen Zeiten dem Umrichter 2 zur Verfügung stehen, und
- Kenntnis des Bremsstroms und damit des Zeitpunktes, ab dem die Haltebremse 6 gelüftet ist.

[0023] Im Handel sind Motoren 4 mit integrierter Haltebremse 6 erhältlich. Wird eine solche Kombination bei einem erfindungsgemäßen Antriebssystem verwendet, so kann die elektrische Verbindung eines Anschlusses der Haltebremse 6 mit dem Sternpunkt-Anschluss 16 des Motors 2 intern fest verdrahtet sein. Somit müssten nur vier Leitungen zwischen Umrichter 2 und Motor 4 mit integrierter Haltebremse 6 angeschlossen werden.

#### Patentansprüche

1. Antriebssystem, das einen Spannungszwischenkreis-Umrichter (2), einen Motor (4) und eine Haltebremse (6) aufweist, wobei die Haltebremse (6) mechanisch und der Umrichter (2) elektrisch mit dem Motor (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltebremse (6) mit einem ersten Anschluss mit einem Sternpunkt-Anschluss (14) des Motors (4) und sein zweiter Anschluss mittels eines Schaltmittels (8) mit einem Minus-Anschluss (18) des Spannungszwischenkreises (10) des Umrichters (2) verbunden ist.
2. Antriebssystem, das einen Spannungszwischenkreis-Umrichter (2), einen Motor (4) und eine Haltebremse (6) aufweist, wobei die Haltebremse (6) mechanisch und der Umrichter (2) elektrisch mit dem Motor (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltebremse (6) mit einem ersten Anschluss mit einem Sternpunkt-Anschluss (14) des Motors (4) und sein zweiter Anschluss mit einem Mittelpunkt-Anschluss (20) des Spannungszwischenkreises (10) des Umrichters (2) verbunden ist.
3. Antriebssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass das Schaltmittel (8) Betsandteil des Umrichters (2) ist.

4. Antriebssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltmittel (8) ein abschaltbarer Halbleiter ist.

5. Antriebssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltebremse (6) eine elektrisch Lüftbare magnetische Bremse ist.

6. Antriebssystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (4) ein Synchronmotor ist.

7. Antriebssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (4) und die Haltebremse (6) eine Baueinheit bilden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

